工廠行業：	化學製品業
應用技術：	E11-應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機節能項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1039)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	深圳市瑞成環保設備有限公司（szrchb@163.com）

概覽

本文介紹橡膠製品廠採用E11-應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機節省能耗的示範項目。

在本個案中，茂聯橡膠製品（深圳）有限公司（以下簡稱茂聯橡膠），主要從事生產橡膠什件、橡膠密封圈、橡膠配件、離合器、矽膠配件、橡膠手電筒筒配件等業務。 獲清潔生產伙伴計劃資助下，茂聯橡膠採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機(由深圳市瑞成環保設備有限公司提供)，以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗 17.4 萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為 4.9 年。

結果顯示，茂聯橡膠採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機具有環境效益和經濟效益。

2 台 45kW 兩級壓縮螺桿空氣壓縮

技術問題

工廠在生產橡膠製品的過程中需要使用大量的壓縮空氣作為生產設備的動力源，壓縮空氣主要應用在：

1. 混膠機、成型機、各類機床等;
2. 採用氣動裝置的檢測設備和橡膠噴塗線;
3. 需要吹氣清潔的工藝。

現有的普通螺桿空壓機組在空載時存在能耗浪費的問題。 為了保證高速的轉子不會重複的啟動和停機，螺桿空壓機一般有 10 分鐘的

停機延遲，也就是空載，空載期間主機不打氣，電機空轉，電機空轉時的用電約等於負載時的50%，所以存在浪費能耗的情況；對工廠造成很大的影響，包括：氣動結構的設備沒有足夠的氣量使用，問題嚴重時甚至無氣可用，導致生產線停產和產品品質不達標，最終造成企業經濟損失;能耗較高，造成企業用電成本增加。

空壓機操作控制屏

解決方案

本示範項目中，茂聯橡膠採用2台45kW兩級壓縮螺桿空氣壓縮機，以降低電能使用量。

雙級空氣壓縮機具兩組獨立的螺杆轉子，空氣進入機腔後，先經過一級壓縮，中間經冷卻降溫後，再進入二級壓縮，壓縮至最終排氣壓力，實現節能效果。壓縮系統亦配合儲氣缸，有效控制穩定供應壓縮空氣；而內置變頻器則可以根據生產線用氣量實時調節空壓機電機轉速，避免浪費能耗

示範項目簡介

茂聯橡膠已於2023年07月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2023年08月完成驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證項目的成效，茂聯橡膠對兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

空压机	旧空压机	新空压机
年产气量(m^3)	4660334	4660334
平均单耗（kWh/m^3)	0.1382	0.1007
改造后单位用气的节能量 (kWh/m^3)	**0.0375** <0.1382-0.1007>	
节能率	**27.1%** <0.0375÷0.1382>	
改造后年节约能耗 (kWh/年)	**174763**（0.0375kWh/m^3 * 4660334 m^3/年)	
	注：以产气量不变计算（过去 12 个月产气量 **4660334** m^3)	

財務分析

項目投入後，每年可減少用電17.4萬千瓦時，每年可節約費用約為18.8萬元。
由於本項目的總投資費用為91.0萬元，投資回報期為：
91.0萬元 ÷ 18.8萬元/年 = 4.9年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 17.4 萬千瓦時。從而減少發電廠排放的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數（公斤/千瓦時）	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	140.5 噸	122.3 公斤	139.8 公斤

**生態環境部 《2019 年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。*
***廣東省政府及香港特別行政區政府 《珠江三角洲火力發電廠排汙交易試驗計劃》*

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處
香港九龍達之路 78 號生產力大樓 3 樓
電話：（852）27885588　　傳真：（852）31874532
電郵：enquiry@cleanerproduction.hk　　網址：www.cleanerproduction.hk

（本文檔可於清潔生產網站下載：www.cleanerproduction.hk）

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。